

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-192338

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

G11B 11/10
G11B 7/125

(21)Application number : 06-283475

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 17.11.1994

(72)Inventor : HIROKI TOMOYUKI

(30)Priority

Priority number : 05287851

Priority date : 17.11.1993

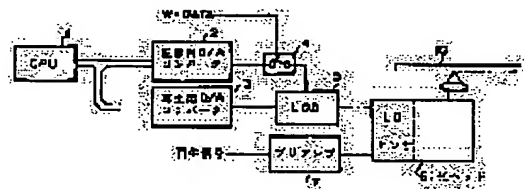
Priority country : JP

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To stably perform the formation recording and reproducing by changing the intensity of reproducing light in accordance with information recording position and adjusting the temperature of a medium caused by the difference in relative speed between the reproducing beam and the medium at the information recording position.

CONSTITUTION: A CPU 1 sets data to a reproducing power setting DA converter 3, drives a laser driving circuit 5 in accordance with the set value and turns on the laser diode in an optical head 6. The light beam emitted from the laser diode is converged on an optical disk 10 by the head 6 and the reflected beam is modulated in accordance with the recorded information on the disk. The light beam received by the sensor in the head 6 is converted into a voltage by a preamplifier 7 and becomes a reproduced signal. The signal is demodulated by a demodulating circuit and the information recorded on the disk 10 is reproduced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-192338

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 11/10
7/125

識別記号

5 5 1 C

庁内整理番号

8935-5D

C 7247-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-283475

(22) 出願日 平成6年(1994)11月17日

(31) 優先権主張番号 特願平5-287851

(32) 優先日 平5(1993)11月17日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 廣木 知之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

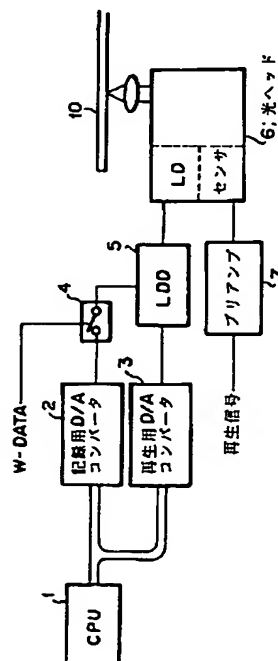
(74) 代理人 弁理士 山下 稔平

(54) 【発明の名称】 光学的情報記録再生装置

(57) 【要約】

【目的】 情報領域全域に渡って安定した情報記録再生を行う。

【構成】 情報を磁氣的に保持する垂直磁化膜からなる記録層と、前記記録層との磁氣的な結合状態が温度によって変化する再生層とを少なくとも積層して成る光学的情報記録媒体10を用い、前記光学的情報記録媒体10に再生光を照射して記録情報を再生する光学的情報記録再生装置において、情報記録位置に応じて前記再生光の強度を変化させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報を磁気的に保持する垂直磁化膜からなる記録層と、前記記録層との磁気的な結合状態が温度によって変化する再生層とを少なくとも積層して成る光学的情報記録媒体を用い、

前記光学的情報記録媒体に再生光を照射して記録情報を再生する光学的情報記録再生装置において、情報記録位置に応じて前記再生光の強度を変化させることを特徴とする光学的情報記録再生装置。

【請求項 2】 前記光学的情報記録媒体上の複数位置において、前記再生光の強度を調整し、直線補間によって全記録範囲にわたる再生光強度を決定することを特徴とする請求項 1 記載の光学的情報記録再生装置。

【請求項 3】 前記光学的情報記録媒体上の複数位置において、前記再生光の強度を調整し、多項式近似によって全記録範囲にわたる再生光強度を決定することを特徴とする請求項 1 記載の光学的情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光学的情報記録再生装置に係り、特に光磁気相互作用を利用して記録情報の再生を行う光学的情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、光磁気相互作用（極カー効果）を利用してディスク状の情報記録媒体（以下光ディスクと称する）に情報を記録再生する方法が知られている。中でも、再生光の光学的な分解能以上の記録密度を実現する超解像技術として、図 5 に示すような媒体構成が提案されている。

【0003】 図 5（a）は、超解像技術の一例である光ディスクの断面図を示している。基板 20 は通常ガラスあるいはポリカーボネートの様な透明な材料であり、基板 20 上にエンハンス層 21、再生層 22、記録層 23、保護層 24 の順に積層する。磁性体中の矢印は、膜中の磁化の向きを表す。

【0004】 記録層 23 は例えば $TbFeCo$ や $DyFeCo$ などの垂直磁気異方性の高い膜で、記録情報はこの層の磁区が上向きか下向きかで保持される。再生層 22 は飽和磁化 M_s が大きく垂直磁気異方性が小さい材料で構成され、室温では面内磁化膜だが所定温度 T_{th} に達すると飽和磁化 M_s が小さくなるために垂直磁化膜となる。

【0005】 このような構成の磁性膜に基板側から情報再生用の光を照射すると、データトラックの中心では図 5（c）に示すような温度勾配となり、これを基板側から見ると図 5（b）の様にスポット内に所定温度 T_{th} の等温線が存在することになる。すると、再生層 22 は先述のように所定温度 T_{th} 以下では面内磁化膜となるため極カー効果には寄与せず、再生光側からは記録層 23 の情報はマスクされて見えなくなる。一方所定温度 T_{th} 以上の部分は再生層 22 が垂直磁化膜になるが、この時の磁化の向きは記録層 23 からの交換結合により記録情報と同じ向きとなる。結果として、スポットの大きさに比べて小さいアパーチャ部分だけに記録層 23 の情報が転写されるので、超解像が実現する。このような構成は、ディスク上をスポットが進む向きに対して後側にアパーチャが出来るので RAD（Rear Aperture Detection）と呼ばれる。

【0006】 図 6 は、スポットが進む向きに対して前側にアパーチャが出来る FAD（Front Aperture Detection）の構成の一例を示す。この場合の再生層 22 は RAD に比べて面内異方性が弱く、室温では交換結合により中間層 25 を介して記録層 23 の磁区が再生層 22 に転写されている。また中間層 25 のキュリー温度は $100^{\circ}C$ 前後に設定されており、媒体が再生光により加熱されて中間層 25 のキュリー温度に達すると交換結合が切れるために再生層 22 の磁化の向きは面内となる。したがって中間層 25 のキュリー温度を所定温度 T_{th} に設定すると、図 6（b）に示す所定温度 T_{th} の等温線を境にスポットの前側だけは記録層 23 の磁区が転写されて超解像となる。

【0007】 さらに別の超解像を行う方法として、図 7 に示すような構成も提案されている。図 7（a）の再生層 22 は保磁力が低い垂直磁化膜であり、室温で初期化磁界 H_b を印加することにより記録層 23 の向きに関わらず初期化磁界の方向に磁化が揃う。すなわち記録層 23 の磁化の向きと初期化磁界の向きが逆の部分では磁壁が生じる。このようにして再生層 22 の磁化を初期化した状態で初期化磁界と逆向きの再生磁界 H_r を印加しながら再生光を照射する。この時再生光スポットの中の低温部分では記録層 23 からの交換力と再生磁界により再生層 22 の磁化を反転させようとするエネルギーよりも再生層 22 の保磁力の方が大きいように再生磁界の大きさを設定しておく。つまり、低温部分では再生層 22 の磁化が初期化磁界の方向を向いているので記録層 23 の磁化はマスクされた状態になっており、信号再生には寄与しない。ところが再生光の照射により次第に高温になると再生層 22 の保磁力が低下し、磁壁が存在する部分では記録層 23 からの交換力と再生磁界により、再生層 22 の磁化が反転する。すなわち記録層 23 の磁化が再生層 22 に転写される。このようにして、図 7（b）でスポット中の温度が所定温度 T_{th} 以上の部分だけが信号再生に寄与する超解像が実現できる。

【0008】 また、実際には再生層 22 と記録層 23 との間に磁壁エネルギーをコントロールするために中間層を設ける場合もあるが、原理的には図 7 と同一のものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来例においては再生光スポット中の温度分布が超解像に

寄与しているため、以下のような問題点があった。

【0010】通常光ディスクに情報を記録再生する際、ディスクの回転に2種類の方法が知られている。一つはCLV (Constant Linear Velocity)、もう一つはCAV (Constant Angular Velocity) である。前者は記録再生ビームとディスクとの相対線速度を一定にする方式で、ディスク内の全域に渡って最も高密度となる条件で記録再生が行えるために全容量を上げるには有利だが、情報記録位置に応じてディスクの回転数を変化させる必要があるため、応答速度の面で不利である。一方後者はディスクの回転数を一定にするため応答速度では有利だが、容量は余り上がらず、また情報記録位置によって記録再生条件が変化するという問題がある。

【0011】これに対して、ディスク上の記録領域をいくつかのゾーンに分割し、ゾーン内ではCAVと同様に扱い、各ゾーン毎の最小記録ビットは光学的な限界値近傍に設定したZCAV (Zone CAV) と呼ばれる方式も提案されており、これにより容量の問題を解決している。しかしながら、ZCAVの場合もディスクの回転数は一定としているので、情報記録位置によって記録再生の条件が変化するという問題は残っている。

【0012】図8はRADの場合を例に取って、ディスクの内周、中周、外周を同じ再生光強度で走査した場合のスポット付近の温度分布を示している。図8の場合、中周付近(図8(b))で所定温度 T_{th} の等温線がスポット中心あたりまで伸びており、超解像効果としては最適なレベルになっている。ところが同じ光強度で内周を再生した場合には、線速が遅いために図8(a)に示すように最高温度が高くなり、所定温度 T_{th} の等温線はスポットの前側まで伸びてくるので結果としてアバーチャが大きくなりすぎて中周の時ほど小さいビットを再生することが出来なくなる。また一方、外周の場合には線速が速いため媒体温度が中周の時ほど上がらず、図8(c)に示すようにアバーチャが小さすぎて情報再生が出来なくなるという問題があった。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の光学的情報記録再生装置は、情報を磁気的に保持する垂直磁化膜からなる記録層と、前記記録層との磁気的な結合状態が温度によって変化する再生層とを少なくとも積層して成る光学的情報記録媒体を用い、前記光学的情報記録媒体に再生光を照射して記録情報を再生する光学的情報記録再生装置において、情報記録位置に応じて前記再生光の強度を変化させることを特徴とする。

【0014】

【作用】本発明は、光学的情報記録媒体の情報記録位置に応じて再生光の強度を変化させることで、情報記録位置での再生ビームと媒体との相対速度の相違による媒体温度の相違を調整し、情報領域全域に渡って安定した情

報記録再生を提供するものである。

【0015】なお、本発明において、光学的情報記録媒体上の複数位置において、再生光の強度を調整し、直線補間あるいは多項式近似を行うことによって、全範囲にわたる再生光強度を決定し変化させることができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を用いて詳細に説明する。

(実施例1) 図1は本発明の第1の実施例を説明する構成図である。図中、1はCPU、2、3はDAコンバータ、4はスイッチ、5はレーザドライバ回路、6は情報記録再生用光ヘッド、7はブリアンプ、10は光ディスクである。

【0017】再生動作を行うときには、CPU1は、後述の手順に従い再生パワー設定用DAコンバータ3にデータをセットし、設定値に従ってレーザドライバ回路5を駆動して光ヘッド6中のレーザダイオードを点灯させる。レーザダイオードから出射した光は光ヘッド6により光ディスク10上に集光され、反射光はディスク上の記録情報に従って変調される。光ヘッド6内のセンサで受光した光はブリアンプ7で電圧に変換され、再生信号となる。この信号は図示しない復調回路によって復調されて、光ディスク10に記録されている情報を再生する。

【0018】また記録動作を行うときには、CPU1で記録パワー設定用DAコンバータ2にデータをセットしておき、スイッチ4を介してDAコンバータ2の出力のレーザドライバ回路5への入力を制御してやる。スイッチ4の制御信号としては図示しない変調回路からの記録信号を用い、記録信号のデータに従ってレーザが変調されて光ディスク10上に記録が行われる。

【0019】次に再生パワー設定の考え方について説明する。図2は、RADに本実施例を適用した場合のスポットの様子とディスク進行方向の温度分布を表す図である。図2(b)はディスク中周の様子を表しており、図8(b)に示したのと同じ超解像効果が得られ、スポットの中で所定温度 T_{th} 以上の高温の部分だけがアバーチャとして情報ビットの再生に寄与している。それに対しディスク内周を再生する場合、図8(a)ではアバーチャが大きすぎて最適な超解像効果が得られなかったのに対し、図2(a)では線速の減少に応じて再生パワーも小さくすることでディスク温度が上昇しすぎるのを防ぎ、アバーチャの大きさが最適になるように設定している。逆に外周部を再生する場合は、図8(c)ではアバーチャが小さすぎたのに対し、図2(c)では線速の増加にともなって再生パワーを上げているためにディスク温度が充分に上昇して最適なアバーチャ形状が得られている。

【0020】実際に再生動作を行う場合は、半径位置と最適再生パワーの関係をディスクに関する情報として予

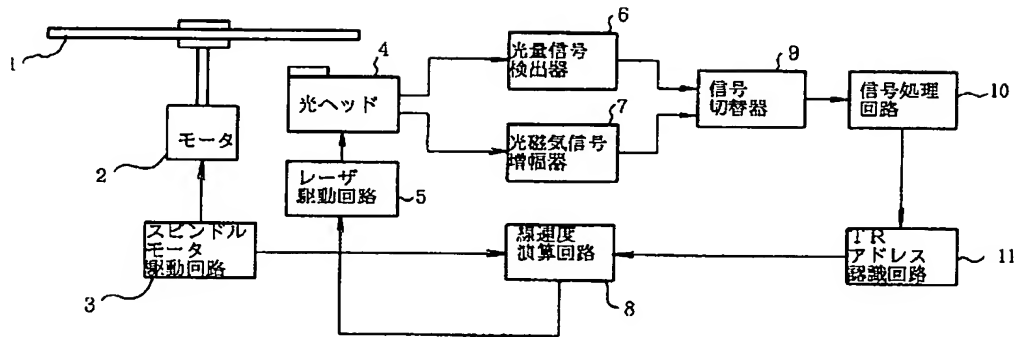
- 7 光磁気信号増幅器
 8 線速度演算回路
 9 信号切替器
 10 信号処理回路
 11 TRアドレス認識回路
 12 ヘッド位置検出センサ

- * 13 A/D変換回路
 20 乗算回路
 21 ROM
 22 D/A変換回路
 23 関数演算回路

*

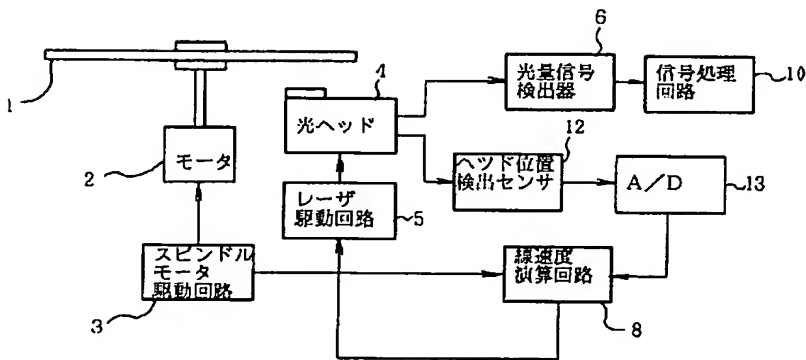
【図1】

【図1】



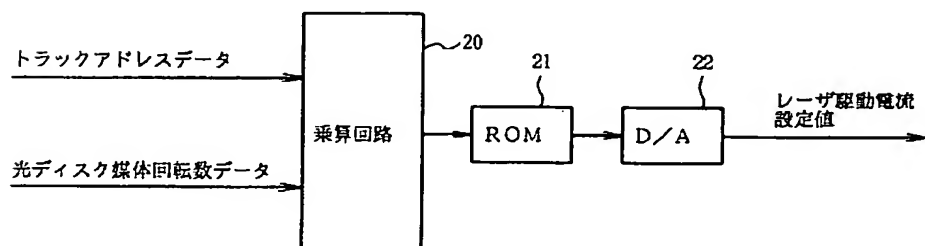
【図2】

【図2】



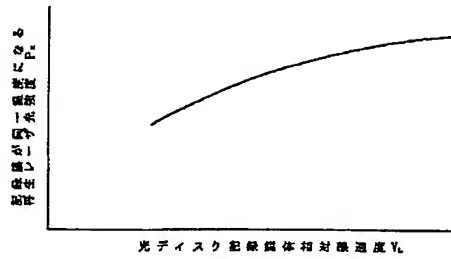
【図3】

【図3】



【図4】

【図4】



【図5】

【図5】

